



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 43 15 098 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
G 01 C 5/00
G 01 C 9/18
G 01 D 11/00

21 Aktenzeichen: P 43 15 098.5
22 Anmeldetag: 6. 5. 93
43 Offenlegungstag: 11. 11. 93

DE 43 15 098 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31

06.05.92 US 879764

71 Anmelder:

Wright, Randall J., Delafield, Wis., US

74 Vertreter:

Tauchner, P., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Heunemann,
D., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Rauh, P., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Hermann, G., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Schmidt, J., Dipl.-Ing.; Jaenichen, H., Dipl.-Biol.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte; Tremmel, H., Rechtsanw.,
81675 München

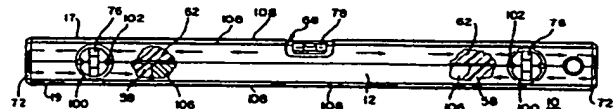
72 Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Röhrenförmige Nivelliervorrichtung und Verfahren zu ihrer Herstellung

57 Ein preisgünstiges Nivellierinstrument, das über vorkalibrierte Winkelmeßfläschen und eine erhöhte Festigkeit verfügt, welches das Einspritzen eines hohlen gepreßten Aluminiumrahmens umfaßt, der in eine verbundene Gußform mit formbarem Schaumkunststoff gelegt wird, so daß der Kunststoff generell den Rahmen ausfüllt und integrale Fläschensicherungshalter und Endkappen bildet. Die Fläschen sind zur sicheren und vorkalibrierten Ausrichtung mit einer Meßfläche entlang des Nivellierinstrumentes einfach in die Fläschensicherungshalter preßgepaßt. Der Rahmen wird vorzugsweise mit einem Querschnitt in Form einer Sanduhr gebildet, um die Festigkeit des Nivellierinstrumentes zu erhöhen und das Volumen des erforderlichen Kunststofffüllmaterials zu reduzieren.



DE 43 15 098 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 93 308 045/477

13/48

IE 16341

BNSDOCID: <DE_4315098A1_I_>

1 Beschreibung

Ganz allgemein bezieht sich die gegenwärtige Erfindung auf Nivellierinstrumente und andere Handwerkzeuge, die über Glasfläschchen von röhrenförmiger Konstruktion zur Ebenenmessung verfügen, und ganz besonders auf eine Vorrichtung, bei der die Röhre zumindest teilweise mit einem Kernmaterial gefüllt wird, das für integrale Fläschchenbefestigungen und schockabsorbierende Endkappen sorgt, wobei die Fläschchen genau positioniert sind und innerhalb der Fläschchenbefestigungen festgehalten werden.

Handnivellierinstrumente, die aus einem rechteckigen, röhrenförmigen Rahmen geformt sind, sind im Handwerk wohl bekannt, wie es solche europäischen im Handel verkauften Modelle wie Beaver Lecastor, BMI, Fisco Constructor, Fisco Pro, Jumbo, Rabone Artisan 2 und Rabone Craftsman beweisen. Allgemein werden in den Rahmen Luftlöcher eingestanz, damit Nivellier- und Lotglasfläschcheneinbauten untergebracht werden können. Aufhängelöcher werden ebenfalls im Rahmen angebracht. Befestigungshalter für die Nivellier- oder Lotglasfläschchen können mit Klebstoff (Beaver Lecastor), einer Preßpassung (Fisco Constructor), einer Schnappassung in Verbindung mit Kanten, die aus dem Inneren des Rahmens hervorstehen (BMI und Jumbo), einer Heißsondenschweißnaht (BMI), Durchführungen (Fisco Constructor, Fisco Pro-Master, Jumbo und Rabone Craftsman), Schrauben (Fisco Pro-Master und Rabone Artisan 2) oder Bolzen (BMI, Rabone Artisan 2 und Rabone Craftsman) auf einer Stelle fest im Rahmen gesichert werden. Die Lot- und Nivellierglasfläschchen wiederum können mit Klebstoff, Schrauben, Bolzen oder einer Plastik-Plastik-Heißsondenschweißnaht an ihren jeweiligen Befestigungen gesichert werden. Fläschchendeckplatten können hinzugefügt werden.

Schließlich sind separate Platten in die offenen Enden des röhrenförmigen Rahmens preßgepaßt.

Diese Handnivellierdesigns weisen jedoch eine Reihe von Nachteilen auf. Erstens sind mehrstufige Montageverfahren erforderlich, um separate Fläschchen- und Befestigungshalter am Rahmen zu befestigen, und die Fläschchen müssen durch arbeitsintensive Anpassungen an den Befestigungen kalibriert werden, bevor die Befestigung permanent am Rahmen gesichert werden kann. Darüber hinaus sind die röhrenförmigen Rahmen hohl und neigen daher dazu, sich zu verziehen oder zu verbiegen, wenn das Handnivellierinstrument fallengelassen wird, was die Genauigkeit des Instruments merklich beeinflussen kann. Viel dickere Röhrenwände sind nötig, um die Dehnfestigkeit des Rahmens zu verstärken, wodurch der Materialverbrauch steigt, was sich auf den Preis und das Gewicht des fertigen Produktes auswirken kann. Schließlich können sich die separaten Endplatten und Fläschchenbefestigungen vom Rahmen abtrennen, wenn das Nivellierinstrument fallengelassen wird oder einen Schlag erhält. Das verkürzt das nutzbare Leben des Instrumentes.

Das Stabila Meßgeräte 80-C2 Handnivellierinstrument verwendet den rechteckigen Metallrahmen, Fläschchenbefestigungen und die oben besprochenen Endplatten aus Hartplastik. Zwischen der Befestigung und dem Fläschchen wird jedoch während des Montageprozesses BONDOP ein auf Polystyrol basierendes Füllmaterial, eingefügt und daher innerhalb eines Teils des Volumens zwischen der Befestigung und dem Rahmen. Das Fläschchen muß separat kalibriert werden, bevor sich das BONDOP-Material setzt und aushärtet.

2

Bei diesem besonderen Design scheint das BONDOP-Material jedoch als ein Klebemittel zu fungieren, um die Fläschchen und Befestigungen innerhalb des Rahmens zu befestigen und Leerstellen darin in begrenzter Weise zu füllen. Das BONDOP-Material verstärkt die Dehnfestigkeit des Nivellierinstrumentes nicht.

Dementsprechend ist es Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Nivellierinstrument-Konstruktion zu liefern, die ein röhrenförmiges Sanduhr-Profil verwendet, welches das Volumen des darin enthaltenen Kernmaterials verringert.

Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Gerät zu liefern, in dem der röhrenförmige Rahmen mindestens teilweise mit einem geformten Strukturkernmaterial gefüllt ist, um integrale Fläschchenbefestigungen und Endplatten zu liefern.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Gerät zu liefern, in dem Nivellier- und Lotfläschchen mit einer Schnappassung in die integralen geformten Fläschchenbefestigungen eingepaßt sind, ohne daß die Notwendigkeit besteht, sie in einem separaten Schritt zu sichern oder zu kalibrieren.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Gerät zu liefern, das verstärkte Dehnfestigkeit und eine kosteneffektive Montage bietet.

Andere Ziele der Erfindung, zusätzlich zu den oben erwähnten, werden für jene, die in dem Handwerk kundig sind, aus der folgenden Beschreibung offensichtlich werden.

Die Erfindung ist darauf ausgerichtet, ein preiswertes Nivellierinstrument zu liefern, das vorkalibrierte winkelmessende Fläschchen und verstärkte Festigkeit hat, das das Einspritzen eines hohlen gepreßten Aluminiumrahmens umfaßt, der in eine verbundene Gußform mit formbarem Strukturschaumplastik gelegt wird, so daß das Plastik generell den Rahmen ausfüllt und dabei im Prozeß integrale Fläschchensicherungshalter und Endkappen formt. Die Fläschchen sind zur sicheren und vorkalibrierten Ausrichtung mit einer Meßfläche dem Nivellierinstrument entlang einfach in die Fläschchensicherungshalter preßgepaßt. Der Rahmen wird vorzugsweise mit einem sanduhrförmigen Querschnitt geformt, um die Festigkeit des Nivellierinstrumentes zu erhöhen und das Volumen der erforderlichen Plastikfüllung zu reduzieren.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Perspektivansicht des röhrenförmigen Rahmens, der im Nivellierinstrument der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

Fig. 2 zeigt eine Perspektiv- und Teilschnittansicht eines Teils einer Gußform, die während der Herstellung des Nivellierinstrumentes verwendet wird;

Fig. 3 zeigt eine Perspektivansicht der Gießbrinnen und einen Eingußkanal, die während der Herstellung des Nivellierinstrumentes verwendet werden;

Fig. 4 zeigt eine Teilschnittperspektive des Nivellierinstrumentes während der Montage;

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht des zusammengebauten Nivellierinstrumentes;

Fig. 6 zeigt eine Teilplanansicht, die entlang der Linie 6-6 von Abbildung 4 aufgenommen wurde;

Fig. 7 zeigt eine Seitenansicht einer anderen Darstellung eines Nivellierinstrumentes der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 8 zeigt eine Teilseitenansicht einer weiteren Darstellung eines Nivellierinstrumentes der vorliegenden Erfindung.

Wie in Fig. 1 der Zeichnungen dargestellt, hat das Handnivellierinstrument 10 einen röhrenförmigen Rahmen 12, der aus einer Umgrenzungswand 14, mindestens einem Quersteg 16 und aus Meß- und Stützflächen 17, beziehungsweise 19, besteht. Die verbundenen Quersteg- und Umgrenzungswände schaffen mindestens zwei Kanäle 18 und 20, die entlang der Röhre verlaufen. In der Nähe jedes Endes des Rahmens 12 sind Öffnungen 22 und 24 zur Unterbringung des Lotfläschchengefüges und eine ausgebuchtete Öffnung 26 entlang der Fläche 17 des Rahmens 12 neben dessen Mitte für die Montage eines Nivellierfläschchens eingestanzt, was später noch genauer besprochen werden wird. Ebenfalls in den Rahmen neben einem Ende eingestanzt ist ein Aufhängeloch 28. Der Rahmen 12 ist vorzugsweise aus einem starken, aber leichtgewichtigen Material, wie gepreßtes Aluminium, gefertigt.

Bei Verwendung von "nach außen eingepreßten Formen" kann Rahmen 12 in eine "nach außen eingepreßte", aus zwei Stücken bestehende Metallform 36 gelegt werden, wie in Fig. 2 dargestellt, die einen Hauptkörper 38 und einen dazupassenden Deckel 40 aufweist, in den das Plastikharz eingespritzt wird. Im Inneren des Gußformkörpers 38 sind schräge Flächen 42 und 44 positioniert und ebenso Ausbuchtungen 46, 48 und 50. Schräge Flächen 42 und 44 dagegen schließen entlang der Enden der Gußform 38 mit schrägen Kanten (nicht gezeigt) ab. Dazupassende Ausbuchtungen und schräge Flächen sind auch im Deckel 40 vorhanden.

Ein Gießbrinnen- und Einlaufgefüge 52 (siehe Fig. 3) wird mit seinen beiden abschließenden Enden 54 und 56, die mittels der Nivellierfläschchenöffnung 26 in den Kanal 18 eintreten, in die Form 36 hineingesteckt. Wenn der Deckel 40 am Gußformkörper 38 befestigt wird und ein geeignetes Strukturschaumharz 58 aus Plastik zusammen mit einem Blasmittel (entweder physikalisch oder chemisch) durch die Gießrinne und Eingußkanäle 52 eingespritzt wird, tritt das Material in den Kanal 18 ein, läuft auf jedes Ende des Rahmens 12 zu, läuft in den Bereich der Gußform 36, die durch geneigte Flächen 42, 44 definiert ist, läuft durch die vorspringenden geneigten Flächen und Endwand 39 und tritt schließlich in den Kanal 20 ein und füllt ihn dann aus. Darüber hinaus arbeitet das eingespritzte Strukturschaummaterial mit den inneren Flächen des Gußformkörpers und Deckels 38, beziehungsweise 40, zusammen — nämlich die geneigten Kanten und Ausbuchtungen 46, 48, 50 und 51 (nicht gezeigt) — nicht nur um den Rahmen mit Strukturschaum auszufüllen, um die Dehnfestigkeitsmerkmale des Nivellierinstrumentes zu verstärken, sondern gleichzeitig, um Lotfläschchenbefestigungen 64 und 66, Nivellierfläschchenbefestigung 68, Aufhängeloch 70 und Endplatten 72 und 74 des Nivellierinstrumentes 10 zu formen, wie es in Fig. 4 noch genauer dargestellt ist. Die Pfeile zeigen den Fließweg des eingespritzten Materials.

Dieses Niedrigdruckverfahren des Strukturschaumspritzens ergibt als Endprodukt einen Plastikschaum mit einer geschlossenzelligen internen Struktur, die in einer festen Haut eingebettet ist. Daraus ergeben sich dicke Abschnitte mit keinem Abfluß, geringe Restspannung und niedrigere Dichte als bei konventionellen Spritzgußteilen. Dadurch reduzieren sich auch Materialkosten. Der Niedrigdruckparameter macht das Ausfüllen von großen nach außen eingepreßten Teilen wie dem gepreßten Aluminiumhohlraum mit minimaler Verzerung möglich — das ist wichtig für ein genaues Meßwerkzeug.

Eine relativ neue Methode, das sogenannte "gasunter-

stützte Spritzgießverfahren" ist ideal für die vorliegende Erfindung. Im wesentlichen wird das Gas, das im oben beschriebenen Strukturschaumprozeß erzeugt wird, durch ein Inertgas, wie zum Beispiel Stickstoff, ersetzt, das in die Harzform an verschiedenen Stellen eingespritzt wird, je nachdem, welches der verschiedenen Verfahren verwendet wird, nachdem zuerst eine anfängliche Menge an festgeschmolzenem Harz eingespritzt worden ist und dadurch eine hohle Gußform entsteht, die den im früheren Handwerk bekannten blasgeformten Flaschen sehr ähnlich ist. Diese Technik bietet Vorteile wie: (1) geringerer Harzverbrauch für denselben Volumenanteil, da der interne Kern hohl ist, nicht zellig wie beim Niedrigdruck-Strukturschaumformen; (2) schnellere Zykluszeiten, da es die dazugehörigen isolierenden Qualitäten der zelligen Schaumstruktur beim gasunterstützten Prozeß nicht gibt; und (3) Erfolg mit verschiedenen Harzarten.

Während jedwedes Thermoplastikharz, das einspritzbar ist und die strukturellen und dimensional Eigenschaften für das Formen der Fläschchenbefestigungen und der Endplatten aufweist, in der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann, ist hochbelastbares Polystyrol ("HIPS") wegen seines attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnisses vorzuziehen. POLYCAST®-Strukturschaum ist ein solches Material. Ein großzügiger Anteil an wiederaufbereitetem HIPS könnte auch mit reinem HIPS-Harz ohne merkliche Verminderung bei den Endigenschaften vermischt werden. Die Plastikfüllung bildet vorzugsweise eine weiße reflektierende Fläche um die Fläschchen herum, was ein leichteres Ablesen ermöglicht.

Die Harzverarbeitungstemperaturen variieren je nach Harzart von 177°C bis über 370°C. Hochbelastbares Polystyrol wird bei einem Temperaturbereich von 215-232°C verarbeitet. Formtemperaturen liegen zwischen 4°C und 38°C bei HIPS und weit über 93°C bei einigen der Hochtemperaturschmelzharze, die für die Herstellung dieses Produktes geeignet sind.

Zykluszeiten variieren aufgrund verschiedener Faktoren, liegen aber beim konventionellen Niedrigdruck-Strukturschaumformen von HIPS allgemein innerhalb des 150-200 Sekundenbereiches. Die hohlen Teile, die beim gasunterstützten Spritzgießverfahren hergestellt werden, würden diese Zykluszeit um 25-40 % reduzieren.

Fig. 5 veranschaulicht das Nivellierinstrument 10 in seinem zusammengebauten Zustand. Lotfläschchen 76 und Nivellierfläschchen 78 sind axialsymmetrisch und haben einen einheitlichen zylindrischen Querschnitt von vorbestimmtem Durchmesser entlang ihrer Längsachse. Allgemein werden zylindrische Fläschchen von 0,95 oder 1,11 cm Durchmesser verwendet. Jede Fläschchenbefestigung 64, 66 und 68 weist für die genaue Ausrichtung und das Festhalten der entgegengesetzten Enden der darin eingesetzten zylindrischen Fläschchen 76 und 78 jeweils ein Paar spezieller Konturhohlräume oder Vertiefungen 80 auf (siehe Fig. 4). Die Konstruktion dieser Hohlräume 80 wird im US-Patent Nr. 4.571.845 von Wright et al., das durch Bezugnahme als integrierter Bestandteil dieser Anmeldung gilt, genauer besprochen.

Wie in Fig. 6 noch genauer gezeigt, nimmt jeder Hohlraum 80 die Form einer Keilnut 82 an, die ein zylindrisches Segment 84 hat, das auf einer gemeinsamen zylindrischen Fläche mit dem Radius R definiert ist. Dieser Radius kommt im wesentlichen dem Radius der Fläschchen 76 und 78 gleich. Das zylindrische Segment

84 öffnet sich zu einem ein Fläschchen aufnehmendes Fenster 86, das zwischen entgegengesetzt liegenden abgekanteten Flächen 88 definiert ist. Das zylindrische Segment 84 definiert einen zylindrischen Bogen 90 von über 180°. Ein Bogen von ungefähr 200° wird bevorzugt, um das Fläschcheneinsetzen zu gestatten, während gleichzeitig das Festhalten des Fläschchens gewährleistet ist. Eine leichte Vertiefung oder Neigung von ungefähr 5° kann auf der Fläche 88 angebracht werden, um das Einsetzen der Fläschchen 76 und 78 in die Konturhohlräume 80 zu erleichtern.

Genauer gesagt muß der Bogen 90 des zylindrischen Segmentes 84 über den 180° Halbzylinder hinausgehen, so daß Rippen 92, die durch die jeweiligen Grenzen der zylindrischen Segmente definiert sind, das Fläschchen überlappen und dadurch das Fläschchen in jedem zylindrischen Segment erfassen und festhalten. Gleichzeitig muß das maximale Ausmaß oder die maximale Überlappung der Rippen 92 begrenzt werden, um die Entfernung der Formkernstücke 46, 50 und 48 während der Spritzgußphase der Fläschchenbefestigungen 64, 66 und 68 und das darauffolgende Einsetzen der Fläschchen während der Montage des Nivellierinstrumentes zu gestatten. Die obere Winkelgrenze des Bogens 90 wird von dem Fläschchendurchmesser und dem verwendeten Plastikmaterial bestimmt, obwohl 270° ein praktisches Maximum darstellt. In der bevorzugten Konstruktion für das Festhalten eines 0,95 cm Fläschchens entspricht der Bogen mit dem 200°-Hohlraum einem Entwurf (Verjüngung) 94 auf jeder Seite der Fläschchen 76 und 78 von ungefähr 0,008 cm für eine Gesamtüberlappung von ungefähr 0,015 cm.

Eine genaue Ausrichtung des Fläschchens hinsichtlich der Meßfläche 17 und der Stützfläche 19 wird durch Dimensionierung der Konturhohlräume 80 für praktisch eine Nullfreiraumpassung mit den Fläschchen 76 und 78 erreicht und dadurch, daß das Kernstück während der Herstellung genau mit Meßziffern versehen wird. Daher wird das Fläschchen, wenn es einmal in die Hohlräume 80 eingeschnappt ist, genau in der vorbestimmten Winkelbeziehung zu den jeweiligen Meß- und Stützflächen 17, bzw. 19 des Nivellierinstrumentes gehalten.

Wenn der Rahmen 12 mit dem Strukturschaum eingespritzt ist, um integral Lot- und Nivellierfläschchenbefestigungen 64, 66 und 68 und Endplatten 72 und 74 zu formen, kann die Montage des Nivellierinstrumentes 10 schnell von nicht geübten Arbeitern durchgeführt werden, einfach durch Einsetzen eines Fläschchens in ein jedes ein Fläschchen aufnehmendes Fenster, und dadurch daß das Fläschchen nach unten in das verbundene zylindrische Segment 84 gedrängt wird. Das Material, das die Rippen 92 bildet, wird nur vorübergehend, aber elastisch verformt, wenn das Fläschchen in den Konturhohlraum 80 einschnappt. Das Fläschchen wird festgehalten, ohne daß zusätzliche Sicherungshilfsmittel wie Klebstoff, Schrauben oder Haltezapfen notwendig sind. Darüber hinaus kann das Nivellierinstrument zur genauen Lot- und Nivelliermessung verwendet werden, ohne daß eine weitere zeitraubende Kalibrierung der Fläschchen erforderlich ist.

Obwohl zum Festhalten der Fläschchen 76 und 78 nicht notwendig, können Deckplatten 100 (siehe Fig. 5) über die Lot- und Nivellierfläschchenöffnungen 22, 24 und 26 gelegt werden, die in den Rahmen 12 eingestanz sind, und mit geeigneten Hilfsmitteln wie Schrauben 102 am Rahmen 12 befestigt sind. Die Fläschchenbefestigungen wurden während des Spritzgießens der Befestigungen mit Schraubenlöchern 104 versehen (siehe

Fig. 4). Solche Deckplatten sollten aus durchsichtigem Material wie Acryl bestehen, um ungehinderte Sicht auf die in den Befestigungen gehaltenen Fläschchen 76 und 78 zu gewähren und können dazu dienen, die Fläschchen vor Schmutz und eventuellem Bruch zu schützen. Deckplatten 100 können auch mit anderen geeigneten Mitteln wie Metall-Metall-Schweißen am Rahmen 12 befestigt werden.

Während für den Rahmen 12 eine rechteckige Röhre verwendet werden könnte, bietet das Sanduhrprofil, das hier beschrieben ist, zwei prinzipielle Vorteile. Erstens verursacht das sich verjüngende Profil in der Nähe des Querstegs 16, daß die Kanäle 18 und 20 trapezförmig im Querschnitt statt rechteckig sind. Das reduziert die Menge an Strukturschaummaterial, das in den Rahmen 12 während der Formphase eingespritzt werden muß, beträchtlich und reduziert dabei die Herstellungskosten des Nivellierinstrumentes 10. Zweitens liefert das sich verjüngende Profil in der Nähe des Querstegs 16 in Verbindung mit den oberen und unteren Flächen 17, bzw. 19, ein einfaches und bequemes Mittel zum Greifen des Handnivellierinstrumentes, ohne daß Handlöcher durch das Handnivellierinstrument eingestanz werden müssen, wie es in diesem Handwerk allgemein üblich ist.

Um die Menge an Strukturschaummaterial während der Spritzgußphase weiter zu reduzieren, kann eine Sperrformmethode angewandt werden. Wie in Fig. 5 dargestellt, wird ein Sperrblock 106 in den Kanal 20 vor dem Einspritzen des Strukturschaummaterials eingeschoben und wird allgemein im Mittelpunkt der Länge des Rahmens 12 positioniert, um nicht das darauffolgenden Formen der Lotfläschchenbefestigungen 64 und 66 zu beeinträchtigen. Das eingespritzte Plastikmaterial wird die verfügbaren Bereiche in den Kanälen 18 und 20 des Rahmens 12 ausfüllen, aber nicht jenen Bereich, der von dem Sperrblock 106 ausgefüllt ist. Der Sperrblock kann aus jedem geeigneten Material bestehen, das sich nicht zersetzt, wenn es mit dem eingespritzten Strukturschaummaterial in Berührung kommt und ist vorzugsweise aus Styropor oder Holz gefertigt.

Das Spritzgießen des Rahmens 12 könnte auch mit Hilfe der Minimalmengenmethode erfolgen, bei der die Druck- und Zeitvariablen während der Formphase so angepaßt werden, daß das Strukturschaummaterial den Kanal 20 nicht vollständig ausfüllt, um das erforderliche Plastikmaterialvolumen zu reduzieren. Die Minimalmengenmethode könnte alleine angewendet werden oder in Verbindung mit der Sperrmethode.

Der Rahmen 12 kann aus anderen geeigneten Materialien wie gepreßtem Plastik anstatt dem gepreßtem hier beschriebenen Aluminium gefertigt werden. Aluminium ist jedoch das bevorzugte Material für den Rahmen, da es fest, und dennoch leichtgewichtig ist und leicht gepreßt werden kann. Darüber hinaus kann Aluminium während der Spritzformphase Wärme leiten und dabei das Absetzen und Aushärten der eingespritzten Plastikfüllmasse beschleunigen.

An der äußeren Fläche des Rahmenkörpers 12 befinden sich längliche Rippen (siehe Fig. 5). Diese Rippen dienen zur Dekoration und schützen den Rahmenkörper 12 des Nivellierinstrumentes 10 vor Kratzern.

Während besondere Darstellungen der Erfindung gezeigt und beschrieben wurden, sollte auch darauf hingewiesen werden, daß die Erfindung nicht darauf beschränkt ist, da viele Veränderungen 10 vorgenommen werden können. Zum Beispiel könnte Rahmen 112 mit mehr als einem Quersteg 116 versehen werden, um seine Festigkeit zu verstärken und das Volumen des darin

enthaltenen Plastikfüllmaterials zu reduzieren, wie anhand des Nivellierinstrumentes 110 in Fig. 7 dargestellt, wo andererseits die entsprechenden Zahlen beibehalten wurden. Darüber hinaus könnten die Fläschchengefüge in nur eine Sichtfläche des Nivellierinstrumentes gesetzt werden, wodurch sie von nur einer Richtung abgelesen werden. Weiterhin könnten die Fläschchenbefestigungen bezüglich der Meßflächen des Nivellierinstrumentes so positioniert werden, daß die darin festgehaltenen Fläschchen auch andere Neigungsgrade als Lot und Ebene messen können, wie zum Beispiel einen 45-Grad-Winkel, wie er am Blasenfläschchen 120 in Fig. 8 gezeigt wird. Darüber hinaus können die integrale Fläschchenbefestigung und/oder die schockabsorbierenden Endplattenflächen maschinell aus der spritzgeformten Plastikfüllung im röhrenförmigen Rahmen des Nivellierinstrumentes und nicht unter Verwendung einer Gußform hergestellt werden, die diese strukturellen und dimensionalen Flächen während der Spritzgußphase, wie an früherer Stelle dargelegt wurde, bildet. Es sollte klar sein, daß die Konstruktion der vorliegenden Erfindung nicht nur auf die hierin beschriebenen Handnivellierinstrumente angewandt werden kann, sondern auch auf irgendwelche anderen Nivellierinstrumente, wie T-Squares, usw.

Patentansprüche

1. Nivelliervorrichtung oder anderes Handwerkzeug mit einem darin befestigten zylindrischen Meßfläschchen und einer Meßfläche, mit
 - a. einem hohlen röhrenförmigen Rahmen mit offenen Enden und einer Fläche, die die Meßfläche darstellt;
 - b. einer Öffnung in einer Seite des Rahmens;
 - c. spritzgegossenem Kunststoff, der mechanisch in mindestens einem Teil des Rahmens eingeschlossen ist und geformte Struktur- und Dimensionsflächen bildet, die in einen Teil der Öffnung hineinragen und so eine integrale Fläschchenbefestigung zum sicheren Festhalten des Fläschchens ausbilden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, in der die integrale Fläschchenbefestigung Mittel umfaßt, die zur Ausrichtung und zum Halten des Fläschchens von vorbestimmtem Radius und vorbestimmter Länge innerhalb des Rahmens in einer vorbestimmten Winkelbeziehung zu dessen Meßfläche integral mit dem Rahmen geformt werden; wobei diese Mittel eine Vertiefung aufweisen, die in der integralen Fläschchenbefestigung geformt und so angepaßt ist, daß sie das Fläschchen aufnimmt, wobei die Vertiefung eine Längsachse hat, die in genauer Winkelbeziehung zur Meßfläche orientiert ist, wobei die Länge der Vertiefung entlang ihrer Längsachse gleich ist wie die Länge des Fläschchens oder größer, wobei die Vertiefung auch ein Paar Fläschchenausrichtungs- und Halteflächen enthält, im wesentlichen an deren entgegengesetzten Enden, wobei jede Haltefläche durch einen halbzyklisch in Bogen definiert ist, der den Radius des Fläschchens und in Bogen von mehr als 180° und weniger als 270° hat, ein Paar entgegengesetzter Längskanten, die durch die Kanten jeder halbzyklischen Fläche definiert sind, eine Öffnung zur Aufnahme eines Fläschchens, die zwischen den entgegengesetzten Längskanten definiert ist, wobei das Fläschchen

in die Vertiefung durch die Öffnung hindurch eingesetzt werden kann und durch die Flächen und Kanten in genauer Orientierung mit der Meßfläche ohne zusätzliche Halte- oder Kalibrierungsmittel sicher festgehalten wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei der jeder Bogen jeder halbkreisförmigen vertieften Fläche zwischen 190° und 220° beträgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der jeder Bogen jeder halbkreisförmigen vertieften Fläche ungefähr 200° beträgt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der die Kanten gegenüberliegende sich verjüngende Flächen definieren, die sich von den Kanten aus, die so angepaßt sind, daß sie während der Montage das Einsetzen des Fläschchens führen und beschleunigen, radial nach außen ausbreiten.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die gegenüberliegenden und sich verjüngenden Flächen einen Winkel von ungefähr 10° dazwischen definieren, wobei sie in nach außen gehende Richtung auseinander gehen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der der röhrenförmige Rahmen eine Seitenfläche einschließlich eines sich verjüngenden Bereiches umfaßt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der ein Querschnitt des röhrenförmigen Rahmens die Form einer Sanduhr einnimmt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der der hohle röhrenförmige Rahmen ferner einen Quersteg enthält und so einen ersten Kanal und einen zweiten Kanal bildet, wobei der spritzgegossene Kunststoff mechanisch in mindestens einem Teil des ersten und zweiten Kanals eingeschlossen wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der der röhrenförmige Rahmen ferner mindestens einen zusätzlichen Quersteg enthält, der dessen Zugfestigkeit verstärkt und dessen verfügbares Volumen für die eingespritzte Kunststofffüllung reduziert.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der der röhrenförmige Rahmen aus stranggegossenem Aluminium hergestellt ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der der röhrenförmige Rahmen aus stranggepreßtem Kunststoff hergestellt ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der die Kunststofffüllung aus schlagfestem Spritzguß-Polystyrol gefertigt ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, die ferner schockabsorbierende Endplatten enthält, die die offenen Enden des hohlen röhrenförmigen Rahmens abdichten.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, bei der der eingespritzte Kunststoff sich von jedem offenen Ende des Rahmens ausdehnt und so die integralen schockabsorbierenden Endplatten bildet.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der das in der integralen Fläschchenbefestigung gehaltene Fläschchen in Bezug auf die Meßfläche des Rahmens so orientiert ist, daß es die Senkrechte mißt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der das in der integralen Fläschchenbefestigung gehaltene Fläschchen in Bezug auf die Meßfläche des Rahmens so orientiert ist, daß es die Waagrechte mißt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der das in der Fläschchenbefestigung gehaltene Fläschchen in Bezug auf die Meßfläche des Rahmens so orientiert ist, daß es einen Neigungswinkel zwischen der Senkrechten und der Waagrechten mißt. 5

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, die ferner durchsichtige Deckplatten enthält, die an der integralen Fläschchenbefestigung durch geeignete Mittel befestigt sind, um das Fläschchen vor Schmutz oder Bruch zu schützen. 10

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, die ferner mindestens eine zusätzliche Öffnung enthält, die durch den Rahmen gestanzt ist, und eine integrale Fläschchenbefestigung, so daß mindestens ein zusätzliches Fläschchen sicher darin gehalten werden kann. 15

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, bei der die Öffnung nur teilweise durch den Rahmen geht. 20

22. Verfahren zur Herstellung einer Handnivellier- vorrichtung oder eines anderen Handwerkzeuges mit einem darin montierten zylindrischen Meß- fläschchen und einer Meßfläche, mit den folgenden Verfahrensschritten: 25

a. Stanzen einer Öffnung durch eine Seite eines hohlen röhrenförmigen Rahmens, der offene Enden und einen Quersteg hat, der einen ersten Kanal und einen zweiten Kanal bildet;

b. Einsetzen des Rahmens in eine Gußform, deren innere Flächen so dimensioniert sind, daß sie im wesentlichen die offenen Bereiche des Rahmens umfassen können, während sie eine strukturelle und dimensionale Form für eine Fläschchenbefestigung und Endplatten darstellen; 30 35

c. Einspritzen von Kunststoffmaterial in den ersten Kanal des Rahmens durch die Öffnung, wobei das Kunststoffmaterial durch mindestens einen Teil des ersten und zweiten Kanals transportiert wird und so eine Fläschchenbefestigung in der Öffnung und den Endplatten ausbildet, die sich von den offenen Enden des Rahmens integral mit dem Rahmen ausdehnen, wobei die Fläschchenbefestigung eine Vertiefung hat, die in genauer Winkelbeziehung zu der Meßfläche des Rahmens orientiert ist, wobei die Vertiefung im wesentlichen an deren entgegengesetzten Enden ein Paar Fläschchenausrichtungs- und Halteflächen enthält, und ein Paar gegenüberliegende Längskanten, die durch die Kanten jeder Haltefläche definiert sind; und 40 45 50

d. Schnappassung des Fläschchens in die Vertiefung durch eine Öffnung, die durch die Kanten definiert ist, wobei die Kanten durch das durchgehende Fläschchen vorübergehend und elastisch verformt werden, das Fläschchen jedoch ohn zusätzliche Halte- oder Kalibrierungsmittel sicher innerhalb der Halteflächen in genau r Orientierung mit der Meßfläche des Rahmens halten. 55 60

23. Verfahren nach Anspruch 22, das ferner das Einführen eines Sperrblocks im wesentlichen in der Mitte des zweiten Kanals des Rahmens vor dem Einspritzen des Kunststoffmaterials umfaßt, wodurch das für die Kunststofffüllung verfügbare Volumen im zweiten Kanal reduziert wird. 65

24. Verfahren nach Anspruch 23, bei dem der Sperrblock aus Styropor geformt ist.

25. Verfahren nach Anspruch 23, bei dem der Sperrblock aus Holz geformt ist.

26. Nivelliervorrichtung mit einem montierten Meßfläschchen, die einen Rahmenteil enthält, der mindestens eine konkave äußere Fläche zur Verwendung als integraler Handgriff hat.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

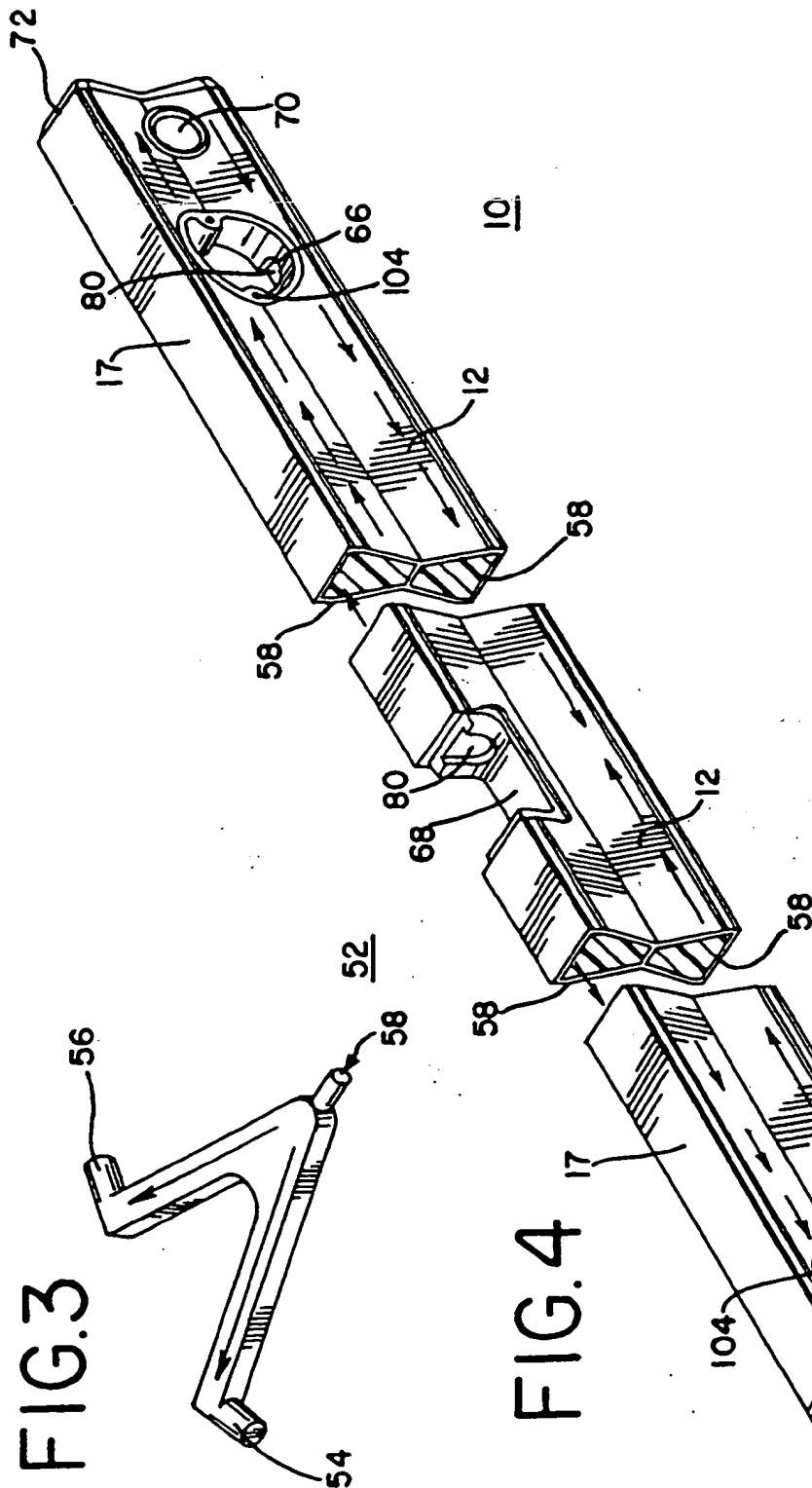


FIG.5

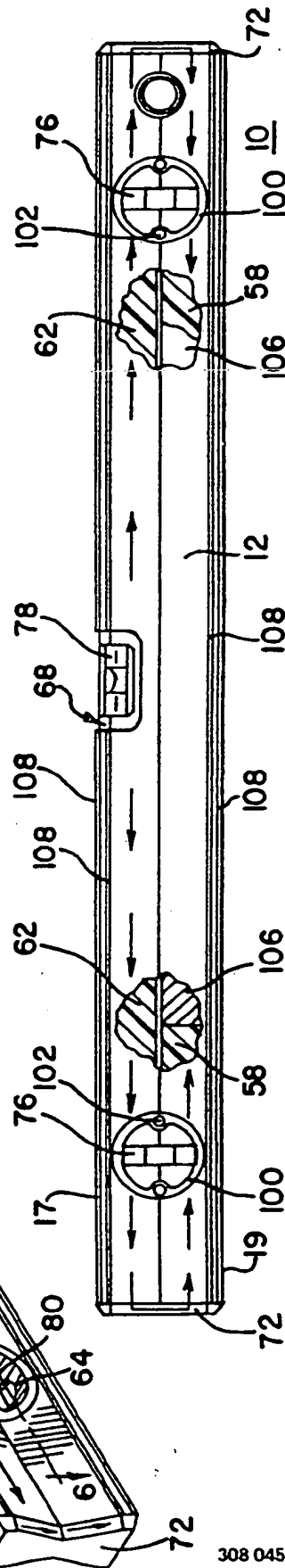


FIG. 6

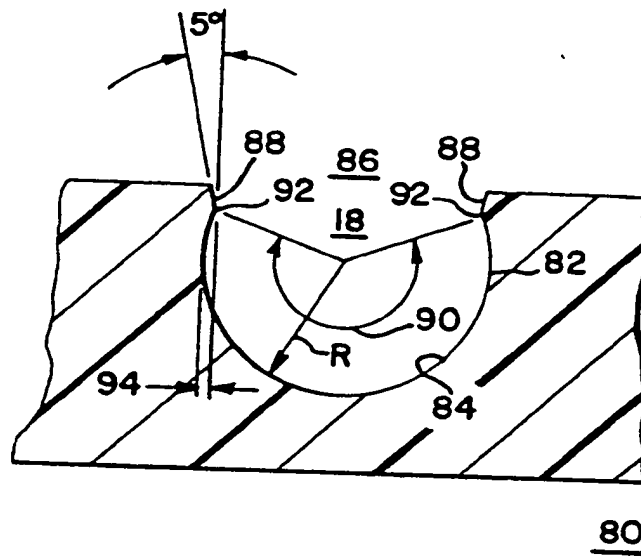


FIG. 7

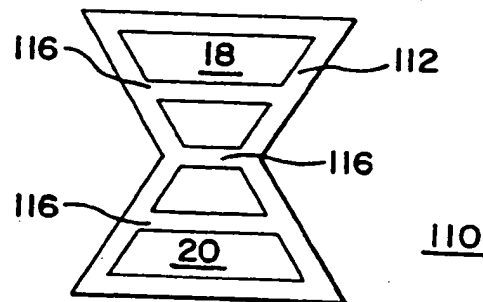


FIG. 8

